

Anatomie du Membre Inférieur

INTRODUCTION

Le **membre inférieur** est composé de plusieurs parties : la **ceinture pelvienne**, la **cuisse**, le **genou** (incluant la patella), la **jambe** et le **pied**. Il tient en équilibre grâce à l'alignement de 3 axes : la **hanche**, le **genou**, et la **cheville**.

Sa principale fonction étant la locomotion, il est plus solide et robuste que le membre supérieur dont la fonction est la préhension.

LA RACINE DU MEMBRE INFÉRIEUR

1. Os de la région

A. Os coxal

L'**os coxal** est comparable à une **hélice de bateau** avec des pâles et un moyeu central. Il est divisé en trois parties sur le plan embryologique, qui fusionnent et se réunissent sur la surface articulaire de l'os coxal :

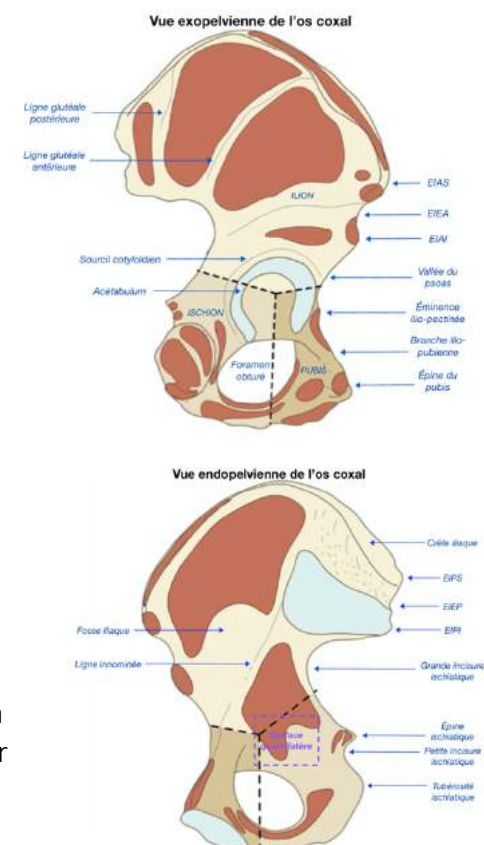
- **L'ilion** (=aile iliaque) : en haut, qui a la forme d'une aile de bateau
- **Le pubis** : en bas et en avant, il possède une branche supérieure et une inférieure, qui se réunissent à la partie antérieure. Les pubis de chaque os coxal se rejoignent au niveau de la **symphyse pubienne**
- **L'ischion** : en bas et en arrière, c'est l'os sur lequel on s'assoit. Il possède une partie antérieure et une postérieure.

Les deux os coxaux ont une forme évasée et, réunis, ils forment une sorte d'entonnoir. On décrit une **vue endopelvienne** de l'os coxal = médiale = interne, comme si on était dans l'entonnoir. On décrit aussi une **vue exopelvienne** = externe = latérale, comme si on était hors de l'entonnoir.

Sur la face **exopelvienne** : on voit la surface articulaire de l'os coxal = **surface cotyloïdienne** = **acétabulum** = **cotyle**. Elle est composée de trois parties (correspondant à la fusion des trois os iliaques) et s'articule avec la tête du fémur. Ce cotyle est renforcé par un **sourcil cotyloïdien** = **acétabulaire** qui accueille un **labrum**. On peut aussi voir les **lignes glutéales antérieure** et **postérieure**.

Fractures du fond du cotyle : la tête fémorale rentre dans le petit bassin.

Sur la face **endopelvienne** : on voit la **ligne innominée** = **ligne arquée** permettant la séparation du petit et du grand bassin. Au-dessus de la ligne arquée, on trouve la **fosse iliaque**. Enfin, la partie en profondeur du cotyle = le fond du cotyle, s'appelle la **surface quadrilatère** (=fond de l'articulation coxo-fémorale).

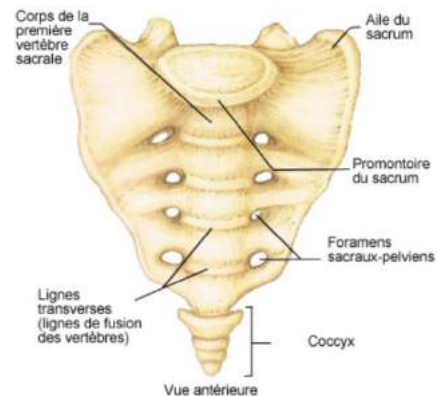


B. Sacrum et coccyx

Le **sacrum** résulte de la fusion des 5 vertèbres sacrées et correspond au **rachis fixe**. Il possède 4 paires de **foramens sacrés**, pour le passage des nerfs sacrés (le 5^e sort par le canal sacré).

La 1^{ère} vertèbre du sacrum = S1, forme le **plateau vertébral** qui s'articule avec L5 via le DIV L5-S1. Le **promontoire**, partie antérieure du plateau de S1, surplombe le petit bassin.

Le **coccyx**, fusion de 3 vertèbres coccygiennes, est relié au sacrum par des ligaments.



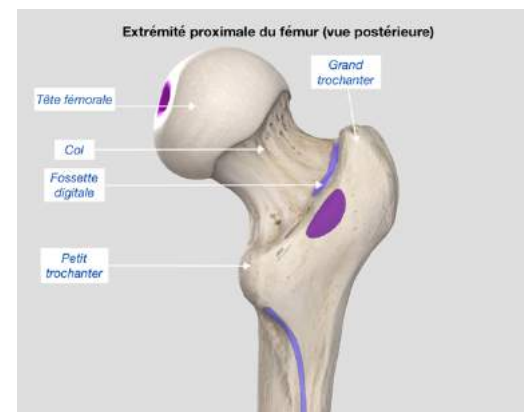
C. Fémur

Le **fémur** est os long (le plus long du corps) possédant une extrémité supérieure, une diaphyse et une extrémité inférieure.

Au niveau de l'extrémité supérieure = épiphyse proximale du fémur, on trouve :

- La **tête fémorale** (2/3 de sphère), sur le **col** (antéversé)
- Le **grand trochanter** = massif trochantérien
- Un **petit trochanter**, en postérieur
- Une **ligne inter-trochantérique**, reliant petit et grand trochanter en antérieur
- Une **fossette digitale** qui se trouve à la face médiale du grand trochanter, repère anatomique : point d'insertion des pelvi-trochantériens.

Repère chirurgical important : le centre de la tête fémorale se trouve au niveau du grand trochanter.



2. La région glutéale

La **région glutéale** correspond à l'ensemble des parties molles situées en arrière de l'articulation coxo-fémorale. Le volume de cette région est variable selon le sexe, le poids et la forme.

On la divise en **4 cadrans** : **supéro-externe**, **supéro-interne**, **inféro-externe** et **inféro-interne**. Le **nerf sciatique** se trouve dans le cadran inféro-interne.

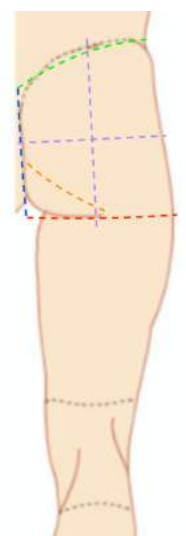
Injection de produit à diffusion rapide intramusculaire : le point privilégié de ces injections est la région glutéale. L'injection est effectuée dans le cadran supéro-externe pour ne toucher que du muscle, sans risque de lésion du nerf.

La région glutéale est délimitée par le relief de la **crête iliaque** en haut, par le **pli inter-fessier** au milieu et le **pli glutéal** = **sous fessier** en dessous.

Le muscle principal du plan superficiel sous-cutané de la fesse est le **grand fessier**.

Entre ce dernier et la peau, se trouve la **graisse stéatopyge**, organisée différemment selon les individus, responsable (ou non) le **galbe de la fesse**.

Attention : le pli glutéal ne correspond pas au bord inférieur du muscle grand fessier !!

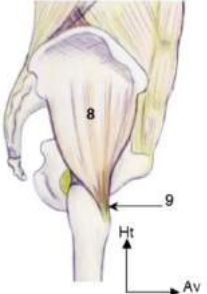
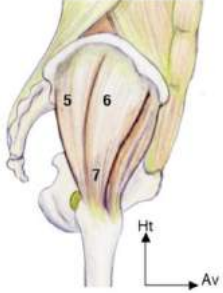
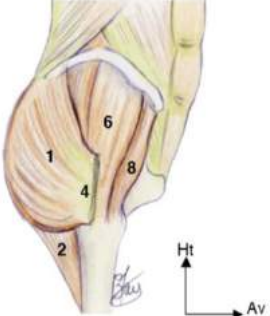


3. Les muscles de la région

La stabilité de l'articulation coxo-fémorale est permise par sa congruence, mais également par des muscles très puissants faisant partie des éléments de stabilité postérieure.

Au sein du plan sous-fascial, les muscles sont eux-mêmes divisés en deux plans :

- Les **muscles fessiers** (plan superficiel)
- Les **muscles pelvi-trochantériens** (plan profond)

PLAN SUPERFICIEL : LES MUSCLES FESSIERS	
Petit fessier	<p>Il s'insère en avant de la ligne glutéale antérieure et en avant du grand trochanter. Il aide un peu à l'antépulsion (car il est en avant) et un peu à l'abduction (car il est latéral par rapport à l'articulation coxo-fémorale). Il est innervé par le nerf glutéal supérieur.</p>  <p>Le muscle petit fessier</p>
Moyen fessier	<p>Il s'insère entre la ligne glutéale antérieure et la ligne glutéale postérieure. Il couvre le petit fessier et s'insère au sommet du grand trochanter, latéralement. Sa fonction principale est l'abduction et il est fondamental dans la marche. L'homme est bipède mais, quand il marche, il est en réalité en appui monopodal alterné permanent. Le moyen fessier stabilise le bassin par rapport au membre qui n'est pas fixé au sol, il l'équilibre. Il est aussi innervé par le nerf glutéal supérieur.</p> <p>Paralysie du moyen fessier : elle entraîne une perte de la marche naturelle donnant une boiterie Trendelenburg, facilement identifiable par la démarche du patient. <i>Une paralysie du petit fessier affecterait bien moins la marche qu'une paralysie du grand ou du moyen fessier.</i></p>  <p>Le muscle moyen fessier</p>
Grand fessier	<p>C'est le muscle le plus puissant de l'organisme. Il occupe tout le relief musculaire postérieur et c'est le muscle principal du plan superficiel sous-cutané de la fesse. Il possède 2 plans d'insertion : profond et superficiel. Il s'insère :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ En arrière de la ligne glutéale postérieure ○ Sur la crête iliaque ○ Du sacrum jusqu'au coccyx ○ Son insertion superficielle se fait sur le fascia lata ○ Son insertion profonde se fait la partie latérale du fémur <p>On a donc un muscle extrêmement puissant à la partie postérieure de l'articulation coxo-fémorale et dont le rôle est de maintenir le fémur par rapport au bassin</p>  <p>Le muscle grand fessier</p>

	et vice-versa. Il est responsable de notre position érigée permanente : il bloque le fémur par rapport au bassin et au sacrum.
--	---

Les muscles pelvi-trochantériens, au nombre de 6, sont visibles en vue postérieure après résection des muscles grand et moyen fessiers. Ils sont très puissants et font partie des éléments de stabilité postérieure de l'articulation coxo-fémorale en la recouvrant complètement.

PLAN PROFOND : LES MUSCLES PELVI-TROCHANTÉRIENS	
Piriforme = pyramidal	Il s'insère sur la partie antérieure et latérale du sacrum des 2^e et 3^e trous sacrés et dans la fossette digitale . Il occupe toute la grande incisure ischiatique . C'est le muscle le plus haut des pelvi-trochantériens. Sa particularité est d'avoir un tendon nacré qui permet au chirurgien de le repérer.
Obturateur interne	Sa surface extrêmement importante couvre le foramen obturé à la face endopelvienne (=face interne) sauf au niveau du lieu de pénétration du pédicule obturateur . Il monte vers la petite échancrure ischiatique , fait un virage autour de celle-ci, change de direction (passe en dehors) et rejoint la fossette digitale . Il fait donc un angle qui est lié à l'existence de la petite échancrure ischiatique.
Jumeau supérieur et Jumeau inférieur	Insérés au niveau de la face exopelvienne, ils sont de chaque côté de l'obturateur interne, suivent son trajet et vont s'insérer au dans la fossette digitale . Ils sont petits et n'ont pas une importance fonctionnelle majeure. Attention : même s'ils suivent le trajet de l'obturateur interne, ils sont bien insérés à la face exopelvienne.
Obturateur externe	Il couvre le foramen obturé à la face exopelvienne . Il est ascendant , en avant des muscles précédents et se termine lui aussi dans la fossette digitale .
Carré fémoral	Il couvre le précédent. Il est horizontal (repère chirurgical). Il est à la partie la plus basse des pelvi-trochantériens. Il ne s'insère pas dans la fossette digitale.

Repères chirurgicaux : tendon nacré du muscle piriforme et le carré fémoral horizontal.

QCM : « Les muscles pelvi-trochantériens s'insèrent dans la fossette digitale. » à compter FAUX car le carré fémoral est un pelvi-trochantérien et ne s'y insère pas.

4. Canaux de passage des pédicules

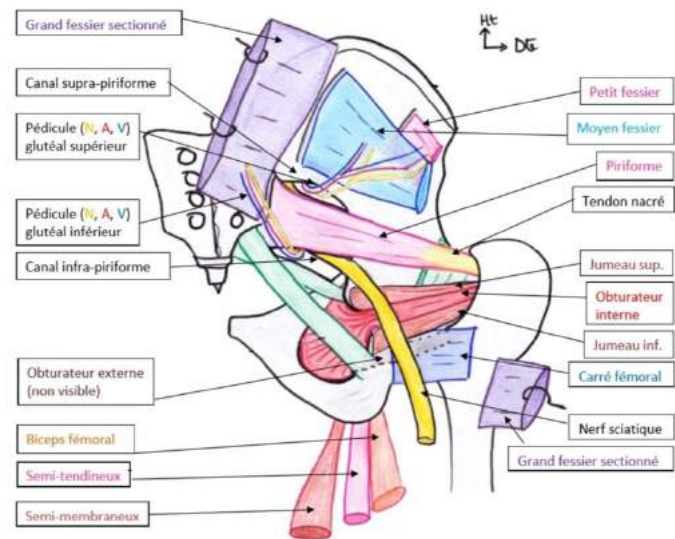
La grande échancrure ischiatique est séparée en 2 régions par le piriforme, formant un canal supra-piriforme et un canal infra-piriforme où passent les éléments des pédicules.

Canal supra-piriforme :

- Artères, veines et nerf **glutéaux supérieurs**, vascularisant et innervant le petit et le moyen fessiers.

Canal infra-piriforme :

- Artères, veines et nerf **glutéaux inférieurs** pour vasculariser et innerver le grand fessier.
- Artère, veine et nerf **pudendaux internes**, pour le périnée antérieur. Le nerf pudendal sort au niveau de ce canal et re-entre par la petite incisure ischiatique pour innerver le petit bassin, surtout le périnée.
- **Grand nerf sciatique**, prenant naissance au niveau des foramens sacrés antérieurs. Il est en avant du muscle piriforme et va descendre en arrière des muscles pelvi-trochantériens : il traverse la région glutéale pour rejoindre la gouttière inter-trochantéro-ischiatique. C'est le plus long et le plus gros nerf spinal de l'organisme.



LE GENOU

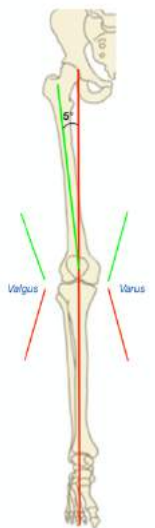
Le **genou** est une articulation complexe entre la cuisse et la jambe. Il est composé de 3 os : le **fémur**, le **tibia** et la **rotule** (= **patella**). On trouve aussi 3 compartiments : **fémoro-tibial externe**, **fémoro-tibial interne** et **fémoro-patellaire**.

Le genou est dédié à la locomotion, et à la stabilité en position érigée et pendant l'activité physique.

On retrouve la même contradiction entre stabilité et mobilité qu'au niveau de l'épaule, mais l'articulation du genou est beaucoup moins mobile. C'est une articulation qui est quasiment trochléaire. Attention : elle est bien condyloïde, mais avec un seul mouvement : flexion/extension du genou.

L'axe principale de la cuisse est le fémur et celui de la jambe est le tibia.

En partant de l'articulation coxo-fémorale et en descendant tout droit au centre de la cheville, on trouve un **axe mécanique** vertical. Il y a aussi un **axe anatomique** = **axe des diaphyses**, et il existe un **angle de 5°** entre ces deux axes.



Genu valgum ou genu varum :

Si on a un **valgus**, on a un angle ouvert latéralement (vers l'extérieur) entre l'axe du fémur et celui du tibia. On écarte le condyle médial du fémur et celui du tibia. On rapproche donc les condyles latéraux, ce qui cause une augmentation des pressions latéralement : favorise l'**arthrose fémoro-tibiale externe/latérale**.

Si on a un **varus** (genou en « Lucky Luke »), c'est l'inverse : on a un angle ouvert médialement (vers l'intérieur). On écarte les condyles latéraux du tibia et du fémur, donc on rapproche les condyles médiaux et on augmente les pressions à l'intérieur : donne l'**arthrose fémoro-tibiale interne/médiale**.

1. Quelques éléments osseux

A. Fémur (extrémité distale = inférieure)

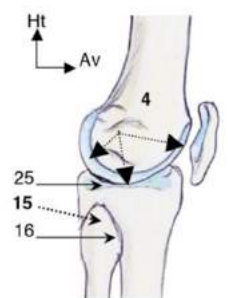
L'extrémité inférieure du fémur (ou **palette fémorale**) possède **2 condyles**, un médial et un latéral, surmontés d'un épicondyle et séparés par l'**échancrure inter-condyloire**.

Sur le condyle du fémur, on individualise 3 parties qui ne supporteront pas les mêmes pressions selon la mobilité du fémur :

- une **partie postérieure**, en charge lorsque le genou est fléchi (ex : accroupi)
- une **partie centrale**, en charge quand le genou est tendu (ex : debout)
- une **partie antérieure** qui n'est jamais en charge mais supporte la pression de la patella

Ces trois zones peuvent être atteintes d'**arthrose**.

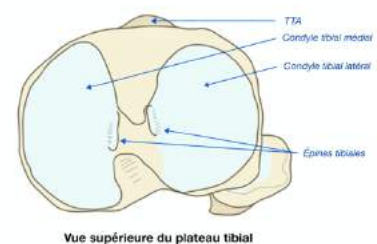
L'extrémité distale du fémur a une forme particulière et importante. Depuis le centre, on peut voir que le rayon de courbure du condyle décroît d'avant en arrière (= augmente d'arrière en avant). *Si on dessine deux petits cercles virtuels avec ces rayons, on a un petit cercle postérieur, et un plus grand antérieur.*



B. Tibia (extrémité proximale = supérieure)

On voit les **plateaux tibiaux** et les **épinés tibiales = tubercules inter-condyliens**. À la partie antérieure du tibia, on voit une crête antérieure surmontée par la **tubérosité tibiale antérieure (TTA)** (point d'insertion des éléments patellaires).

Les plateaux tibiaux ont une différence importante : le plateau médial est concave, alors que le plateau latéral est convexe. À ce niveau, le tibia s'articule avec la tête de la fibula.



2. La stabilité active

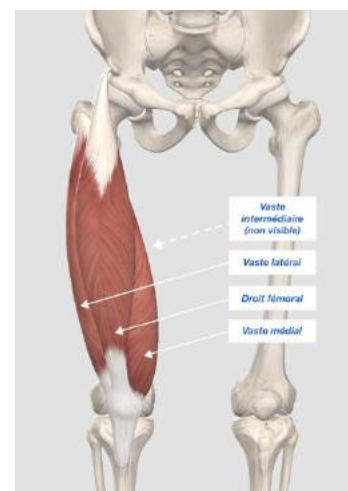
Elle est permise par des muscles comme le **quadriceps**, l'unique muscle de la loge antérieure de la cuisse. Il a 4 chefs musculaires (le vaste intermédiaire, le vaste latéral, le vaste médial et le droit fémoral) se terminant tous sur la patella. La partie médiale du quadriceps (vaste médial) descend plus bas que la partie latérale (vaste latéral).


Contraction du quadriceps :

En **flexion**, la contraction du quadriceps donne une **extension**.

En **extension**, la contraction du quadriceps ne donne **pas plus d'extension**. Il n'y a pas de mouvement : c'est une **contraction isométrique**. La patella se plaque contre la trochlée fémorale et bloque le genou. Ni flexion, ni extension seront possibles.

Le quadriceps est donc l'**élément stabilisateur principal du genou** (important en pathologie).



 **Cassure du ligament croisé antérieur** : si un patient se casse le LCA et qu'il n'a pas une activité sportive importante, on peut se permettre de ne pas le reconstruire, car la stabilité apportée par le quadriceps sera suffisante.

3. La stabilité passive

A. Les ménisques

Il existe une **incongruence naturelle** entre les condyles fémoraux (ronds) et les plateaux tibiaux (plutôt plats). Les ménisques sont des **éléments fibro-cartilagineux** triangulaires à la coupe qui vont compenser cette incongruence fémoro-tibiale en rendant arrondie une surface plane ou convexe.

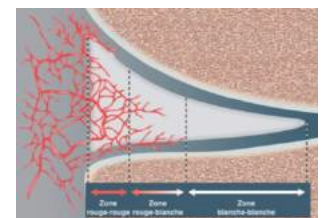
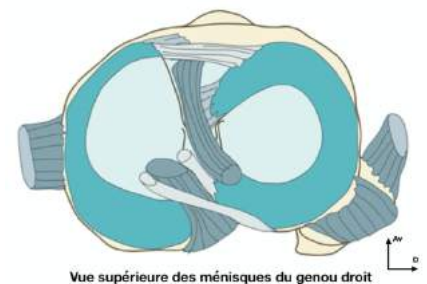
Attention : en vue supérieure, le ménisque interne est en **forme de C**, alors que le ménisque externe est en **forme de O**.


Les ménisques ont une face latérale et deux faces centrales/médiales/axiales (supérieure et inférieure) qui forment la pointe :

- la **partie latérale**, fibreuse, adhère à la capsule
- les **parties centrales** sont encroutées de cartilage : la supérieure s'articule avec le condyle fémoral et l'inférieure avec le plateau tibial

La pointe centrale est libre et non vascularisée, alors que le bord périphérique est accroché à la capsule et vascularisé par une vascularisation périphérique.

On peut alors diviser le ménisque en une partie rouge (externe) bien vascularisée, et une partie blanche (interne) mal vascularisée.



 **Déchirure du ménisque** : lors d'une plaie du centre du ménisque, le chirurgien va raboter tout ce qui est abîmé à la partie centrale car cette partie n'est pas vascularisée et ne cicatrisera donc pas. En revanche, une déchirure traumatique latérale du ménisque va cicatriser, soit spontanément, soit en rattachant le ménisque à la capsule.

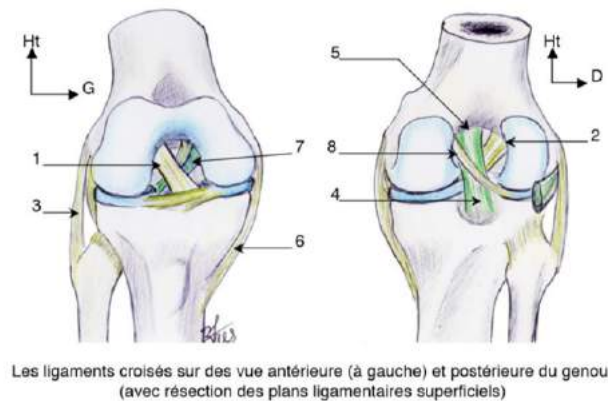
Ces **fibro-cartilages** sont fondamentaux dans la stabilité en flexion/extension car ils permettent de rendre **congruents** les surfaces inférieure et postérieure des condyles du fémur, respectivement en position debout et assise, avec les surfaces glénoïdales du tibia.

B. Les ligaments

Le genou est plus stable en extension car tous les ligaments sont tendus.

LES LIGAMENTS CENTRAUX	
Ils sont chacun composé de deux faisceaux. Peu importe par où on regarde, les ligaments sont croisés sur l'axe central. Les ligaments croisés sont intra-capsulaires , mais extra-synoviaux car ils sont engainés dans leur propre membrane synoviale.	
Ligament croisé antérieur (1)	Il va de la partie antérieure du tibia à la partie postéro-externe du fémur . Il est plutôt horizontal et il est mal vascularisé. <u>Insertion distale (= tibiale)</u> : sur la surface inter-condylienne antérieure du tibia

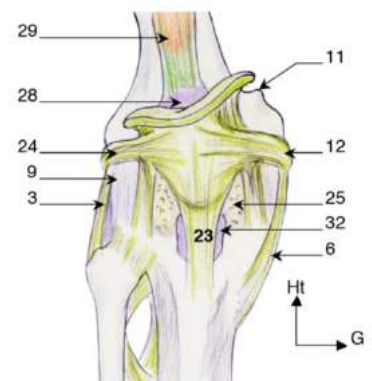
	Insertion proximale (= fémorale) : sur la joue médiale et en postérieur du condyle latéral du fémur Inséré en avant du tibia, il l'empêche d'aller en avant du fémur.
Ligament croisé postérieur (4)	Il va de la partie postérieure du tibia à la partie antéro-médiale du fémur . Il est plutôt vertical et il est bien vascularisé. - Insertion distale (= tibiale) : proche du bord postérieur au sein de l'échancrure inter-condylienne postérieure du tibia - Insertion proximale (= fémorale) : sur la partie antérieure du condyle médial du fémur Inséré en arrière du tibia, il l'empêche d'aller en arrière du fémur.
LES LIGAMENTS COLLATÉRAUX	
Ligament collatéral latéral/externe/fibulaire	Il est court (<i>de la tête de la fibula à l'épicondyle latéral du fémur</i>).
Ligament collatéral médial/interne/tibial	Il est plus long (<i>du tibia à l'épicondyle médial du fémur</i>).



Les ligaments et la stabilité de la rotule

Elle est stabilisée dans tous les plans de l'espace par :

- le **tendon quadricipital** (passant au-dessus de la rotule), en haut
- des **ailerons** = **ligaments latéraux**, latéralement (12 et 24)
- le **ligament rotulien** = **patellaire**, en bas (23)

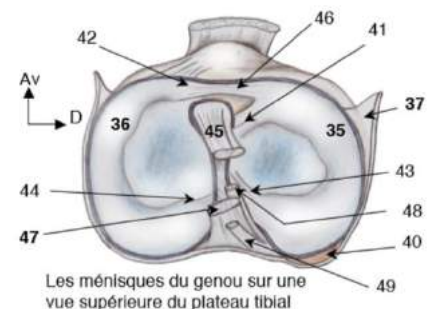


Vue antérieure de l'appareil ligamentaire du genou

C. La capsule

L'articulation du genou est une **articulation synoviale**, avec une **cavité synoviale** dont la **capsule** est adhérente au **ménisque médial** mais pas au **ménisque latéral**. En effet, le ménisque externe qui n'est pas accolé à la capsule car le **muscle poplité** (40) (qui naît sous l'épicondyle latéral du fémur) passe entre le ménisque latéral et la capsule.

Si on rogne le ménisque à ce niveau-là, sachant qu'il n'est pas accroché à la capsule, on risque de le désinsérer totalement et de le perdre.



Les ménisques du genou sur une vue supérieure du plateau tibial

Fin pour la TTR. Une fiche complète sortira bientôt.